

(2)

(19)日本国特許庁 (J P) (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-247737

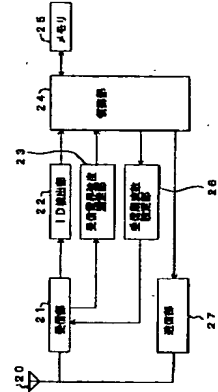
(43)公開日 平成9年(1997)9月19日

(51)Int.Cl. ⁴	識別記号	片内整理番号	P I	特許表示箇所
H 0 4 Q 7/34			H 0 4 B 7/26	1 0 6 Z

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 7 頁)

(21)出願番号	特開平8-47187	(71)出願人	596030463 株式会社ローカス 大阪府大阪市北区梅田1丁目1番3-914 号 大阪駅前第3ビル 00005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地 平野 博久
(22)出願日	平成8年(1996)3月5日	(72)発明者	大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内 (74)代理人
			弁護士 海本 智之 (外1名)

(54)【発明の名称】	位置情報検出システム
(57)【要約】	最終頁に図く



【課題】 移動端末が該当する事業者の基地局側CH以外に他の事業者の基地局側CHの電界強度も受信して、移動端末の現在位置を精度良く検出する。

【解決手段】 移動端末は、受信信号から基地局識別符号を検出するID検出部と、その受信電界強度を測定する受信電界強度測定部と、受信電界強度を生成して送信する送信部と、メモリ内位置情報が位置特定に必要な数に達したとき、その位置情報を送信部を介して基地局に伝送する制御部とを備える。移動管理局は移動端末から伝送する位置情報に基づき、複数の事業者基地局の地理的位置情報を参照して、移動端末の位置を検出する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 無線移動端末と、前記無線移動端末の間で通信を行う複数の基地局と、基地局を介して前記無線移動端末と送受信を行う位置管理局とから構成され、前記無線移動端末は、受信した信号から基地局の識別符号を検出するID検出部と、前記基地局の受信電界強度を測定する電界強度測定部と、

受信周波数を設定する周波数設定部と、前記基地局識別符号と所定の閾値を上回る前記受信電界強度をデータ対とする位置情報を格納するメモリと、基地局へ伝送する信号を生成して送信する送信部と、前記メモリ内の位置情報が、位置を特定するに至らない数のとき、前記受信周波数を変更して他の事業者の基地局側チャネルを受信し、前記所定の閾値を上回る受信電界強度と基地局識別符号をデータ対とする位置情報を、既に格納済みの位置情報に加えて前記メモリに格納し、前記メモリ内に格納した、位置を特定するに必要な複数の位置情報を格納したとき、メモリ内の位置情報を送信部を介して基地局へ伝送するようにした制御部とを備え、

前記位置管理局は無線移動端末より基地局を介して伝送された位置情報に基づき、複数の事業者基地局の地理的位置情報を格納したデータベースを参照して、無線移動端末の位置を検出する位置算出部を備えたことを特徴とする位置情報検出システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、無線移動体通信における無線移動端末の現在位置を検出する位置情報検出システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、携帯電話やパーソナル・ハンディホン（以下、PHSと称する）に代表される無線移動端末（以下、移動端末と称す）は急速に普及しつつある。また、移動体通信システムにおける無線ゾーンは移動端末の小型化、省電力化や電波の有効利用から、従来よりさらに小ゾーン化されつつあり、この無線ゾーンが小さくなるにつれて、移動端末は周囲の複数の基地局の電波を受信して、基地局の識別符号と受信電界強度をデータ対とする複数の位置情報を基地局を介して位置管理局に伝送し、位置管理局は基地局の識別符号と地理的位置情報を有するデータベースを参照して、移動端末から伝送された基地局の識別符号と受信電界強度から移動端末の現在位置を検出する位置算出部を備える位置検出システムが提案されている（例えば、特公平6-93650号公報を参照）。

【0003】 以下、PHSにおける移動端末の位置検出の一例を説明する。図6はPHS公衆サービスのシステム構成図を示す。図5は制御チャネルの制御用物理スロ

ットの構成を示す。図7は移動端末の呼び出しエリア登録時の動作フローを示す。図6において、71は移動端末、72a、72b、72c、...は移動端末71との間で通話や呼出エリアの登録を行う基地局、73a、73b、73c、...は前記基地局72a、72b、72c、...の小範囲の無線ゾーン、74は前記複数の無線ゾーン73a、73b、73c、...で構成された一斉呼出エリア、75は一斉呼出エリア74内の移動端末71への回線接続制御を行う制御局である。

【0004】 基地局72a、72b、72c、...は、制御局75と電界強度回線設備76a、76b、76c、...で接続されている。基地局72a、72b、72cは、制御局75との呼線接続を行うために、図5に示す制御用スロットを用いて、制御局75の一斉呼出エリア番号77を含む信号を定期的に送出する。

【0005】 図5は、PHS公衆サービスシステムの制御チャネルの制御用物理スロット構成であり、図中の発端識別符号部は一斉呼出エリア番号77が含まれている。制御局75が管理する基地局72a、72b、72c、...へは同じ一斉呼出エリア番号77が送出され、また各基地局ごとに異なる基地局識別符号が送出されている。

【0006】 隣接する一斉呼出エリアにおける制御局からは異なる一斉呼出エリア番号が送出される。移動端末71は、この一斉呼出エリア番号の変化を検出し、基地局を介して制御局75に呼出エリアの登録を行う。図7の動作フローにおいて、移動端末71は、電界強度時に「制御チャネル選択」状態で同隣接した後、最大の電界強度で受信した基地局が送出する一斉呼出エリア番号の制御局に呼出エリアの登録を行い、「待ち受け」状態に移行する。待ち受け移行条件を満足しない場合は、チャネル選択NGとして、再び制御チャネル選択を行う。

【0007】 「待ち受け」状態では、待ち受け中に所定の閾値の電界強度と受信電界強度の差を監視し、呼出エリアの登録変更のために、一斉呼出ゾーン間移行の判定を行う。受信電界強度が待ち受け中の電界強度が所定の閾値より下回れば、異なる一斉呼出エリア番号を送出している、より大きい電界強度の基地局を管理する制御局へ新たに呼出エリアの登録を行う。

【0008】 このようにして、移動端末71は呼出エリアの登録を行い、制御局75は移動端末71が自身の呼出エリア内に位置していることを検知する。各制御局の受け付け呼出エリアの位置情報は既知であるため、小ゾーン方式の移動体通信システムにおいては、通信相手方に移動端末71で検出した基地局の識別符号と受信電界強度を伝送すれば、通信相手方は基地局の識別符号と位置情報を有するデータベースを参照し、移動端末の現在位置を特定することが出来る。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記構成では、移動端末が複数の基地局を受

信した結果、電界強度がすべり所定の閾値を下回る地域では、位置検出ができない。あるいは、受信した基地局の識別符号から位置情報として利用可能な所定閾値を上回る電界強度が1つないし2つの少ない地域では、現在位置の検出範囲が広くなり、位置特定の精度が低下することになる。

【0010】本発明は、上記問題を解決し、小アンテナ方式の移動体通信においても移動端末の位置精度を高めることを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記問題を解決するために、本発明の位置情報検出システムでは、移動端末は、受信した信号から基地局識別符号を検出する1D検出部と、基地局の受信電界強度を測定する電界強度測定部と、受信周波数を設定する周波数設定部と、基地局識別符号と受信した所定の閾値を上回る受信電界強度をデータ対とする位置情報を格納するメモリと、基地局へ伝送する信号を生成し送信する送信部と、受信したメモリ内の位置情報が位置を特定するに至らない数るとき、受信周波数を変更し、他の事業者の基地局識別符号を受信し、所定の閾値を上回る受信電界強度と基地局識別符号をデータ対とする位置情報を既に格納済みの位置情報に加えてメモリに格納し、格納したデータ対が位置を特定するに必要な複数対の位置情報として揃ったとき、メモリ内の位置情報を送信部を介して基地局に伝送するようした制御部とを備え、移動管理局は移動端末からの位置情報を基に、複数の事業者基地局の地理的位置情報を蓄積したデータベースを参照して、移動端末の位置を検出する位置算出部を備える。

【0012】これにより、小アンテナ方式の移動体通信においても移動端末の位置精度を高めることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明は、無線移動端末と、無線移動端末の間で通信を行う複数の基地局と、基地局を介して無線移動端末と送受信を行う位置管理局とから構成され、無線移動端末は、受信した信号から基地局の識別符号を検出する1D検出部と、基地局の受信電界強度を測定する電界強度測定部と、受信周波数を設定する周波数設定部と、基地局識別符号と所定の閾値を上回る受信電界強度をデータ対とする位置情報を格納するメモリと、基地局へ伝送する信号を生成し送信する送信部と、メモリ内の位置情報が、位置を特定するに至らない数るとき、受信周波数を変更し他の事業者の基地局識別符号を受信し、所定の閾値を上回る受信電界強度と基地局識別符号をデータ対とする位置情報を、既に格納済みの位置情報に加えてメモリに格納し、メモリ内に格納した位置を特定するに必要な複数対の位置情報が揃ったとき、メモリ内の位置情報を送信部を介して基地局へ伝送するようにした制御部とを備え、位置管理局は無線移動端末より基地局を介して伝送された位置情報を基に、複

(3)

数の事業者基地局の地理的位置情報を蓄積したデータベースを参照し、無線移動端末の位置を検出する位置算出部を備えたものであり、これにより、移動端末と該当する事業者の基地局識別符号と受信電界強度をデータ対とする位置情報に加えて、他の事業者の位置情報もメモリに格納し、位置を特定するに必要な位置情報が揃った時点で、位置情報を送信部に出力する。位置情報の信号は送信部より所定の送信局を介してアンテナから送信し、基地局を介して位置管理局に伝送し、位置管理局は複数の基地局の識別符号と地理的位置情報を有するデータベースを参照して、位置算出部で移動端末の現在位置を検出することにより、移動端末が該当する事業者の基地局が少なくない地域において、位置検出が可能となる。また、現在位置の検出範囲は狭くなるので位置特定の精度が向上することが出来る。

【0014】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

（実施の形態1）まず本発明の実施の形態1について説明する。図1に、本実施の形態における位置情報検出システムの基地局と移動端末の配置を示す。図2に移動端末の構成を示す。図3に位置管理局の構成を示す。

【0015】図1において、1は移動端末、2a、2b、2c、・・・は移動端末1との間で通話や呼出エリアの登録をする基地局、3a、3b、3c、・・・は各基地局の無線アンテナ、4は前記記憶部の無線アンテナで構成された一斉呼出エリア、5は一斉呼出エリア内の移動端末1への回報接続制御を行う制御局、6a、6b、・・・は制御局5と各基地局との間の電気通信回線設備、7a、7b、・・・は各基地局から発せられる基地局識別情報、30は制御局5からの回報で位置管理局（図示せず）と接続される。なお、他の事業者の基地局の図示は、省略している。

【0016】図2において、20はアンテナ、21は受信部、22は1D検出部、23は受信電界強度測定部、24は制御部、25はメモリ、26は受信周波数設定部、27は送信部である。以上のように構成された位置情報検出システムについて、以下その動作を説明する。

【0017】図1において移動端末1は、制御局5が管理する一斉呼出エリア内にあり、前記従来例と同様の動作により、制御局5に呼出エリアの登録を行う。また移動端末1は、基地局2a、2b、2c、・・・から周期的に送られる基地局識別符号7a、7b、7c、・・・を受信している。次に、移動端末1の動作を図2を用いて説明する。アンテナ20で受信した各基地局の電波は、受信部21で復調され、1D検出部22は前記復調された信号から基地局2a、2b、2c、・・・の基地局識別符号7a、7b、7c、・・・を検出する。受信電界強度測定部23は受信部21より出力された基地局2a、2b、2c、・・・の受信電界強度を測定する。受

(4)

信電界強度測定部23から出力される受信電界強度のうち、所定の閾値を上回る受信電界強度と、1D検出部22から出力される前記受信電界強度に該当する基地局識別符号をデータ対とする位置情報をメモリ25に格納する。さらに、制御部24は、メモリ25に格納した位置情報が1つないし2つの場合は、位置特定の地理範囲が広く位置精度は悪くなるため、他の事業者の基地局からの電波を受信周波数設定部26で周波数を変更し受信して、1D検出部22から出力される基地局識別符号と、受信電界強度測定部23から出力される受信電界強度が所定の閾値を上回る受信電界強度とを対にした位置情報としてメモリ25に格納する。

【0019】制御部24により、メモリ25に格納したデータ対が位置を特定するに必要な複数対の位置情報として揃ったとき（例えば、3カ所以上の位置情報が揃ったとき）、メモリ25内の位置情報を送信部27に出力する。送信部27は入力された位置情報を規定のベースバンドフォーマットに変換して、無線送信信号に変調し、アンテナ20より一斉呼出エリア内にある所定の基地局（例えば、通信回線が確保されている基地局）に送信される。基地局で受信した移動端末1の信号は制御局5から回報30を経由して、位置管理局に伝送される。

【0020】位置管理局の動作を図3を用いて説明する。回報30を経由して伝送された移動端末1の信号は、信号復調部32で復調され、位置算出部33へ出力される。位置算出部33は、入力された1つまたは複数個の基地局識別符号と受信電界強度をデータ対とする位置情報を基に、データベース34を参照して、移動端末1の位置を判定する。

【0021】まず、位置算出部33へ単一の基地局識別符号と受信電界強度をデータ対とする位置情報が入力された場合について説明する。受信点（移動端末1の位置）の基地局の受信電界強度と、基地局-受信点間距離の関係は次式で近似できることが知られている。

$$E = A \cdot D^{-\alpha}$$

ただし、Eは受信点（移動端末1の位置）での基地局の電界強度、Dは基地局-受信点間距離、A、 α は係数である。

【0022】上記の式を用いれば、基地局の受信電界強度がEに位置する移動端末1の基地局からの距離Dは、（数1）により求めることができ、移動端末1から半径D1の距離に位置することが判定できる。

【0023】

【数1】

$$D_1 = 1 / \sqrt{\alpha} \cdot \sqrt{E_1 / A} = K \cdot \sqrt{E_1}$$

ただし、D₁：移動端末1と基地局間の距離

E₁：受信電界強度

K：係数

【0024】データベース34には各事業者の個々の基地局が設置されている場所の地理的情報と各基地局の係数Kが格納されている。位置算出部33はデータベース34から基地局の係数Kを参照して基地局から移動端末1までの半径D₁を求め、さらに基地局の位置情報（基地局の設置位置）を参照して、移動端末1の地点を地図上の半径D₁の円周近傍に特定する。

【0025】次に、位置算出部33へ複数の事業者の基地局識別符号と受信電界強度をデータ対とする位置情報が入力された場合について説明する。下記に説明する基地局b、cは移動端末1が該当する基地局を2つしか受信できなかった場合で、他の事業者の基地局aの制御局5aを受信して、基地局aの受信電界強度が検出できた例を示す。したがって、3つの基地局から位置の特定をする例である。

【0026】図4は、移動端末1の地点を、位置管理局1にて求める手順を示す図である。位置算出部33は、1番目の基地局aが他の事業者の基地局識別符号と受信電界強度をデータ対とする位置情報を基に、前記と同様の動作を行い、移動端末1が図4の基地局aの位置（地点a）から半径D₁の円周a近傍に位置することを判定する。同様にして第2番目、第3番目の基地局b、cのデータ対に基づき、移動端末1が基地局b、cの位置（地点b、c）からそれぞれ半径D₁、D₂の円周b、円周c近傍に位置することを判定する。これにより位置算出部33は移動端末1が円周a、b、cの交わる地点d近傍に位置することを特定できる。そして、表示部34は、ディスプレイ等の表示手段を用い、移動端末1の現在地を地図上に表示する。

【0027】すなわち、移動端末1の該当する基地局b、cから得られる位置情報では、図4に示す制御部の範囲でしか、移動端末1の位置を特定できない。そこで、他の事業者の基地局aから得られる位置情報を用いることで、移動端末1の位置（地点d）を精度よく特定することができる。なお、本実施の形態において、移動端末は、移動端末1の位置を特定できる位置情報が揃った場合に、基地局を介して位置管理局に位置情報を送信するとしたが、メモリに格納した位置情報が、1つないし2つで、他に位置情報が得られる基地局が存在しない場合は、現在メモリにある位置情報のみを位置管理局に送信してもよい。

【0028】

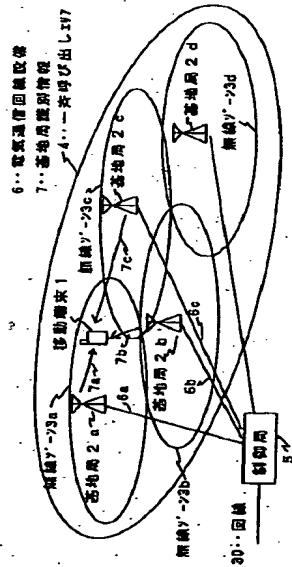
(5)

【発明の効果】以上のように本発明によれば、移動端末と移動する事業者の基地局識別符号と受信電界強度をデータ対とする位置情報に加えて、移動端末の制御部は他の事業者の位置情報もメモリに格納し、位置を特定するに必要な位置情報を送信出力し、基地局を介して位置管理部に伝送し、位置管理は複数の基地局の識別符号と地理的位置情報を有するデータベースを参照して、位置管理で移動端末の現在位置を検出することにより、移動端末が該当する事業者の基地局が少くない地域においても、位置検出ができない確率は少なくなる。また、現在位置の検出範囲は狭くなるので位置特定の精度を向上することが出来る。

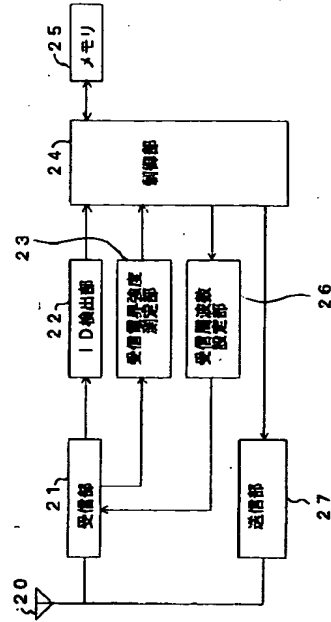
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における基地局と移動端末の配置図
【図2】同実施の形態における移動端末の構成図
【図3】同実施の形態における位置管理部の構成図

【図1】



【図2】



【図4】同実施の形態における移動端末の地点を求める手順を示す図

【図5】PHS公衆サービスにおける通信制御チャネルの物理スロットの構成図

【図6】PHS公衆サービスのシステム構成図

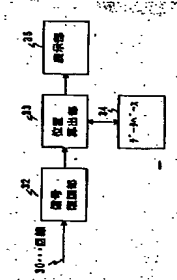
【図7】PHS公衆サービスにおける移動端末の呼出エリア登録登録時の動作の流れ図

【符号の説明】

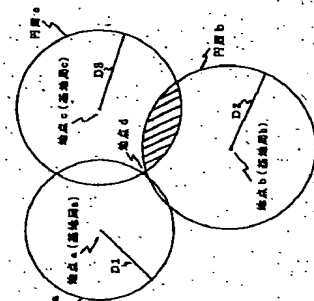
- 1 移動端末
- 2 a~2 d 基地局
- 5 制御部
- 22 ID検出部
- 23 受信電界強度測定部
- 24 制御部
- 25 メモリ
- 26 受信局波数設定部
- 27 送信部

(6)

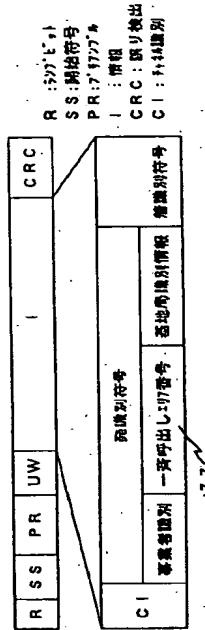
【図3】



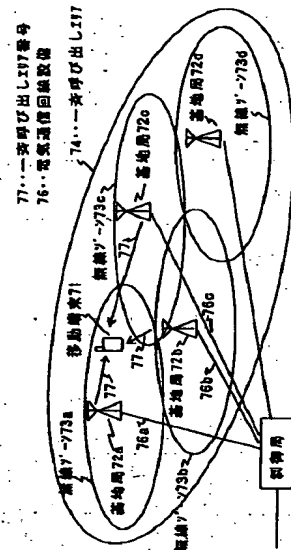
【図4】



【図5】



【図6】



[illegible]

(72) 発明者 神島 博昭
大阪府大阪市北区梅田1丁目1番3-114
号 大阪駅前第3ビル 株式会社ローカス
内

(72) 免明者 堀 雅留
大阪府門真市大字門真100番地 松下電器
産業株式会社内